

Paper identification method

Publication number: CN1381714 (A)

Publication date: 2002-11-27

Inventor(s): TOSHIRO UEMURA [JP]; YOSHIKO TAKA SAWA [JP];
MITSUSHIGE KANO [JP]

Applicant(s): HITACHI LTD [JP]

Classification:






- international: G01J3/42; G01N21/31; G01N21/35; G01N33/34; G07D7/12;
G01J3/42; G01N21/31; G01N33/34; G07D7/00; (IPC1-
7): G01N21/35; G01J3/42; G07D7/12

- European: G01N21/31D4; G01N21/35G; G01N33/34B; G07D7/12C

Application number: CN20021020582 20020215

Priority number(s): JP20010037856 20010215

Also published as:

 CN1220045 (C)
 EP1233261 (A1)
 US2002158201 (A1)
 US6730911 (B2)
 TW517214 (B)

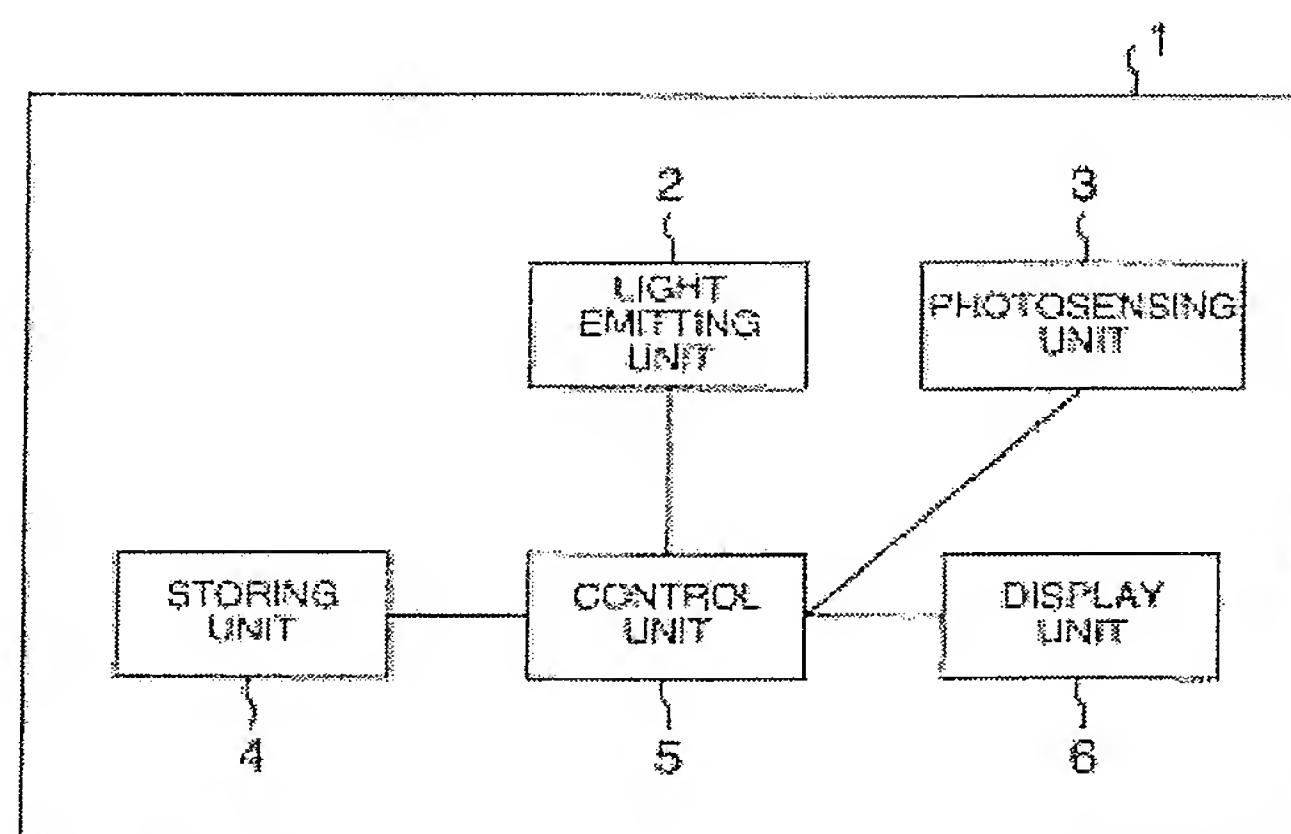
more >>

Abstract not available for CN 1381714 (A)

Abstract of corresponding document: **EP 1233261 (A1)**

A bill discriminating method of discriminating a paper material independent of a light/dense pattern caused by a difference of manufacturing steps and discriminating a paper material of paper without being influenced by humidity or deterioration of the paper material is provided. Two kinds of near-infrared rays in different near-infrared wavelength ranges are irradiated onto the paper, thereby discriminating the paper material of the paper by using an absorbance difference (DA) between photometric values.

FIG.1



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
G01N 21/35
G01J 3/42 G07D 7/12

[12] 发明专利申请公开说明书

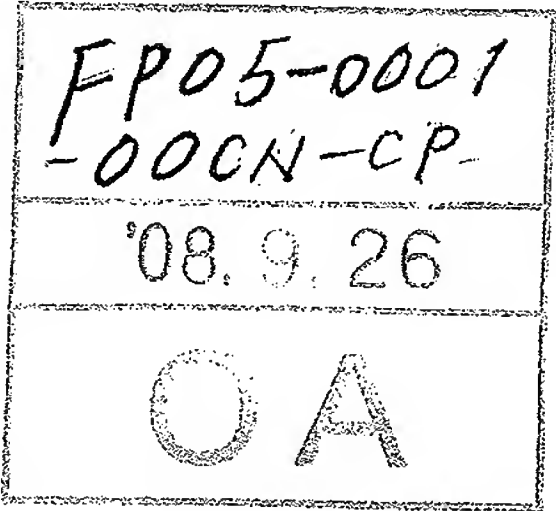
[21] 申请号 02120582.5

[43] 公开日 2002 年 11 月 27 日

[11] 公开号 CN 1381714A

[22] 申请日 2002.2.15 [21] 申请号 02120582.5
[30] 优先权
[32] 2001.2.15 [33] JP [31] 37856/01
[71] 申请人 株式会社日立制作所
地址 日本东京都
[72] 发明人 上村敏朗 竹泽由高 加纳光成
片桐纯一 水野英治

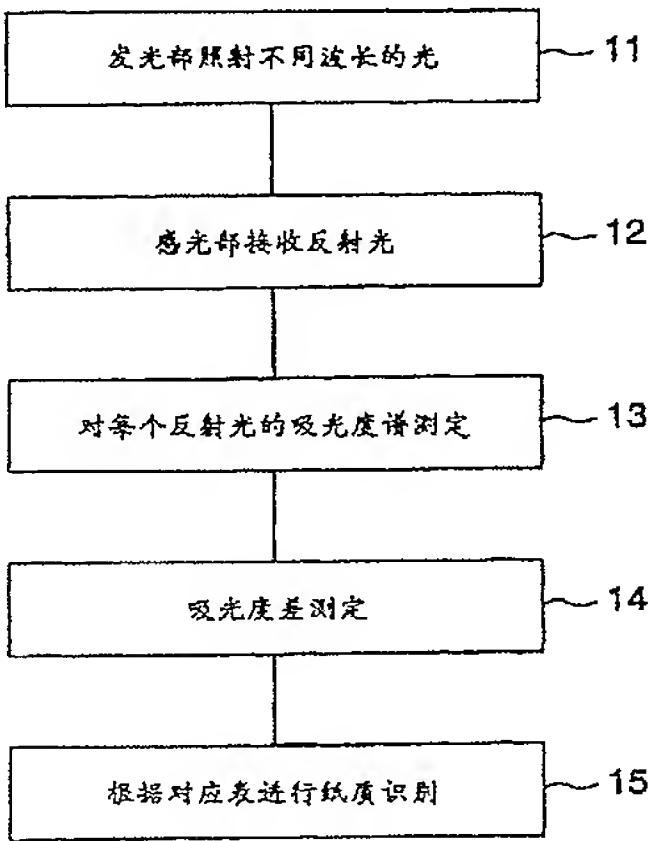
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 叶恺东



权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 纸质识别方法
[57] 摘要

本发明提供一种纸币识别方法,该方法不依赖于因制造工序的差异而产生的深浅图案来识别纸质,不受湿度的影响和纸质劣化的影响,而识别纸张类的纸质。照射 2 种波长不同的红外线,采用该测光值的吸光度差来识别纸张类的纸质。



ISSN 1008-4274

- 1.一种纸质识别方法，该方法包括下述步骤：
对测定对象的纸张类，照射波长不同的近红外线区域的2种光；
5 分别导出照射这2种光的纸张类的吸光度；
根据已导出的吸光度，计算吸光度差；
根据在存储机构中具有纸张类的纸质，与该纸质的吸光度差对应的信息，由上述计算出的吸光度差，识别纸张类的纸质。
- 2.根据权利要求1所述的纸质识别方法，其特征在于上述近红外线区域为
10 波长在800~2200nm的范围内2种光。
- 3.根据权利要求1所述的纸质识别方法，其特征在于上述2种光的波长分别在以1480nm，2100nm为中心的±30nm范围内。
- 4.根据权利要求1所述的纸质识别方法，其特征在于分别测定上述2种光的照射的反射光，导出上述吸光度。
- 15 5.根据权利要求1所述的纸质识别方法，其特征在于分别测定上述2种光的照射的透过光，导出上述吸光度。
- 6.根据权利要求1所述的纸质识别方法，其特征在于采用吸光度比，以代替上述吸光度差。
- 7.根据权利要求1所述的纸质识别方法，其特征在于：
20 对上述测定对象的纸张类，照射第3种光；
对上述第3种光的反射光的吸光度进行补偿；
导出上述第3种光的吸光度；
根据上述计算出的吸光度差和上述已补偿的吸光度，识别纸张类的纸质。
- 8.根据权利要求7所述的纸质识别方法，其特征在于上述第3种光的中心
25 波长在900~1000nm的区域中。
- 9.一种纸质识别装置，该纸质识别装置包括：
发光部，该发光部对测定对象的纸张类，照射波长不同的近红外线区域的
2 种光；
感光部，该感光部接收用以导出照射这2种光的纸张类的吸光度所必需的光；
30 光；

控制部, 该控制部从上述感光部接收的光, 计算相应的 2 种光的吸光度, 并根据在存储机构中具有纸张类的纸质, 与该纸质的吸光度差对应的信息, 由上述计算出的吸光度差, 识别纸张类的纸质。

10. 根据权利要求 9 所述的纸质识别装置, 其特征在于近红外区域指波长在 5 800~2200nm 的范围 (内的 2 种光)。

11. 根据权利要求 9 所述的纸质识别装置, 其特征在于上述 2 种光的波长分别在以 1480nm, 2100nm 为中心, $\pm 30\text{nm}$ 以内。

12. 根据权利要求 9 所述的纸质识别装置, 其特征在于上述感光部分别接受对上述 2 种光的照射的反射光, 上述控制部根据上述反射光, 导出上述吸光度。

10 13. 根据权利要求 9 所述的纸质识别装置, 其特征在于上述感光部分别接受对上述 2 种光的照射的透过光, 上述控制部根据上述透过光, 导出上述吸光度。

14. 根据权利要求 9 所述的纸质识别装置, 其特征在于上述控制部采用吸光度比, 以代替上述吸光度差。

15. 根据权利要求 9 所述的纸质识别装置, 其特征在于:
15 上述发光部还对上述测定对象的纸张类, 照射第 3 种光;
上述控制部导出上述第 3 种光的吸光度, 进行补偿处理;
根据上述计算出的吸光度差和上述经补偿处理的吸光度, 识别纸张类的纸质。

20 16. 根据权利要求 15 所述的纸质识别装置, 其特征在于上述第 3 种光的波长的中心在 900~1000nm 的区域内。

17. 根据权利要求 8 所述的纸质识别装置, 其特征在于上述纸张类为纸币。

18. 一种纸质识别装置, 该纸质识别装置包括:

传送机构, 该传送机构传送纸币;

25 测定机构, 该测定机构测定通过上述传送机构传送的纸币对以 1480nm 为中心具有波长幅度的第 1 波长的第 1 吸光度和以 2100nm 为中心具有波长幅度的第 2 波长的第 2 吸光度所必需的物理量;

存储部, 该存储部存储所识别的纸币的纸质与上述第 1, 第 2 吸光度的差所对应的信息;

30 控制部, 该控制部根据通过上述测定机构测定的物理量, 导出第 1, 第 2 吸光度, 并根据上述存储部所具有的上述信息, 识别上述纸币的真假。

19.根据权利要求 18 所述的纸质识别装置，其特征在于上述测定机构测定对上述第 1，第 2 波长的上述纸币的反射光。

20.根据权利要求 18 所述的纸质识别装置，其特征在于：

上述测定机构测定对上述第 1，第 2 波长的上述纸币的透过光；

5 上述控制部根据上述透过光，计算上述第 1，第 2 波长的吸光度。

21.根据权利要求 18 所述的纸质识别装置，其特征在于：

上述传送机构的传送速度为每秒 500 张。

纸质识别方法

5 技术领域

本发明涉及检测纸张类的纸质的方法和装置，特别是涉及对有价值证券，纸币等的纸张类进行处理的设备的纸质识别方法和装置。

背景技术

作为检测纸张类的纸质的方法，有象 JP 特开平 8—180189 号文献所描述
10 的那样，着眼于在纸张类的制造步骤中作成纸纤维的特有结构的技术。在该技术中，获取特定的纸币所特有的结构（制入在纸中的有规律的花纹）造成的格状的深浅图案，进行数据分析，对纸质进行识别。另外，有象 JP 特开平 11—139620 号文献所描述的那样，利用由于纸张类的纸质的不同而在传送时的摩擦不同的情况，从传送规定距离所需的时间，判定纸质的方法。

15 另外，有象 JP 特开平 10—232166 号文献所描述的那样，涉及能够识别不包含金属的纸的材质的纸捆的分选方法的技术。在该技术中，对纸捆照射近红外线，通过决定材质固有的近红外线波长的吸光度的峰值的波长，而识别纸捆的种类。

JP 特开平 8—180189 号文献中着眼的格状的深浅图案，是为了识别真正的
20 纸币而制入在纸币所采用的纸中。但是，即使在同一纸质的情况下，如果制造工序不同，则该深浅图案发生变化。因此，由于该格状的深浅图案的差异造成的影响，具有不能够通过 1 个数据分析法，进行精密的识别的问题。另外，在 JP 特开平 11—139620 号文献的技术中，由于湿度的影响或纸质劣化等，纸张类的摩擦程度和硬度发生变化，由此，具有不是在限定的情况下不能适用的问
25 题。

另外，在 JP 特开平 10—232166 号文献的技术中，为了决定吸光度的峰值的波长，必须导出 800~2500nm 范围内所有的反射光量。因此，所需要的时间，对象有价值证券，纸币等那样必需高速处理的纸张类等具有时间过长的问

发明的内容

30 本发明的目的在于提供一种不依赖因制造工序的差异产生的深浅图案，而

识别纸质的技术。另外，本发明的另一目的在于提供一种不受温度的影响和纸质劣化的影响而识别纸张类的技术。此外，本发明的还一目的在于提供一种高速地进行精密的纸质识别技术。根据下面的描述，会明白本发明的其它目的。

在本发明中，对纸张类照射波长不同的种类的光，测定其反射光的吸光度，
5 根据该吸光度差，识别纸张类的纸质。更具体地说，导出波长不同的 2 个红外线的吸光度，根据这些吸光度的相差程度，即吸光度差或吸光度比，指定纸质。

附图说明

图 1 是本发明的一个实施例的识别纸张类的测定装置的方框图，图 2 是本发明的一个实施例的纸张类的纸质识别的处理流程。图 3 为表示各纸张类的吸
10 光度差（反射法）的图，图 4 为表示各纸张类的吸光度差（透过法）的图，图 5 为表示各纸张类的吸光度差（透过法补偿）的图。

具体实施方式

当得出本发明时，对各种各样的，近红外的分光光谱进行了分析。其结果是，针对吸光度，找出表示各纸张类特有的吸收度的多个波长。导出由这些波
15 长的组合的吸光度差，通过采用该吸光度差，可以在不依赖制造工序的差异造成的深浅图案的情况下，高速地，并且精密地识别纸质，或在不受到温度的影响，纸质劣化的影响的情况下，识别纸张类的纸质。下面通过附图，对本发明的实施例进行描述。

本实施例采用 2 种光进行测光，这 2 种光属于波长 800~2200nm 的范围内
20 的区域，采用这些测光值，识别纸张类的纸质。该 800~2200nm 的范围内的区域在本实施例中，称为“近红外线区域”。

图 1 表示实现本发明的测定装置。该测定装置 1 装配于图中未示出的纸币鉴别设备，纸币自动处理设备等中。

该测定装置 1 由下述部分形成，该下述部分包括发光部 2，该发光部 2 照
25 射波长不同的光；感光部 3，该感光部 3 接收由发光部 2 发出的光经纸页反射后的反射光；存储部 4，该存储部 4 存储纸页的纸质与该纸质的吸光度差的对应表；控制部 5，该控制部 5 根据通过感光部 3 接收的反射光，计算吸光度差，参照存储于存储部 4 中的表（图中未示出），对纸质进行识别；显示部 6，该显示部 6 显示控制部 5 的识别结果。

30 上述发光部 2 也可这样形成，其具有独立的 2 个发光机构，该 2 个发光机

构生成特定波长幅度的光，该发光部 2 还可这样形成，其通过滤光器生成 2 个波长。另外，还可这样形成，即，在发光部 2 处，生成多个不同的波长，在感光部，设置使 2 个波长透过的滤光器。

另外，在上述图 1 的方案中，通过测定由纸页反射测定用的光时的反射光的衰竭量的反射法，计算吸光度。但是，即使采用测定测定用的光透过纸页时的透过光的衰竭量的透过法，也没有关系，可以采用任何一种方法。此外，在本实施例中，透过法与反射法中的任一个均采用 2 个波长之间的吸光度差，或吸光度比作为识别用参数。

如果所采用的 2 个波长为 $D1$, $D2$ ($D1 < D2$)，则 2 个波长之间的吸光度差 DA 由下述公式 (1) 定义。

$$DA = \text{LOG} (I_{D2}/I_{D2,0}) - \text{LOG} (I_{D1}/I_{D1,0}) \quad \dots (1)$$

在这里， I_{D2} , $I_{D2,0}$ 分别表示不具有纸时的 $D1$, $D2$ 的反射光的光强度。 I_{D1} , I_{D2} 分别表示具有纸时的 $D1$, $D2$ 的反射光的光强度。另外，在采用透过光的情况下， $I_{D1,0}$, I_{D1} , $I_{D2,0}$, I_{D2} 分别表示透过光的光强度。

同样，2 个波长之间的吸光度比 Ar 由下述公式 (2) 定义。

$$Ar = \text{LOG} (I_{D1}/I_{D1,0}) / \text{LOG} (I_{D2}/I_{D2,0}) \quad \dots (2)$$

作为 2 种测光用的光，通过上述分光光谱的分析，判明了下述情况。即，最好采用分别以 1480nm, 2100nm 为中心， $\pm 30\text{nm}$ 以内的波长。另外，所采用的光的波长带不特别受到限制，但是可分别在 1~60nm 的范围内使用。

在 1480nm, 2100nm 附近的波长带，作为纸币的底子图案的格子状的深浅图案的制造工序造成的，各纸币的吸收的差异的影响较小。因此，采用这些波长带的各纸张类的吸收度，由此，不受到格子状的浓度图案的影响，可对纸质本身进行识别。另外，通过将这些波长的格子状的深浅图案的吸收度的特性组合，即采用这些波长的吸光度差，对纸币的格子状的深浅进行补偿，可进行更高精度的纸质识别。

此外，在 1480nm, 2100nm 附近，对应于纤维素中的直链淀粉（包含支链

淀粉)的含量,相应波长的吸收强度差变化。因此,通过求得这些波长的各纸币类的吸收度,可特定直链淀粉的含量,进而,可知道纸币所采用的材质。

另外,在 1900~2000nm 之间,强烈地呈现经吸湿的水分的吸收现象。主要在 800nm 以下的可见光区域,强烈地呈现伴随性能退化的纸质的变化(变黄等造成的吸收的增加)。因此,通过测定上述波长的吸收度,这些环境的影响,性能退化的影响也减小,可进行更高精度的识别。

下面通过图 2,对本实施例的纸张类的纸质识别的处理流程进行描述。

首先,发光部 2 向测定对象的纸张类,照射波长不同的 2 种光(步骤 11)。接着,感光部 3 接收来自纸张类的反射光(步骤 12)。如果感光部 2 接收到反射光,则控制部 5 测定该接收的反射光的各别的吸光度光谱(步骤 13),并且计算 2 个反射光的吸光度差(步骤 14)。另外,控制部 5 参照存储于存储部中的纸质与吸光度差的对应表(图中未示出),识别纸张类的纸质(步骤 15)。

在这里,图 3 表示通过反射法,测定 2 个波长之间的吸光度差的测定结果。作为纸张类,采用普通复印纸(1),彩色复印纸 A(2),B(3),表面涂敷纸 A(4),B(5),胶(デルミナ)纸(6),绝缘牛皮纸(7),滤纸(8),纸币 A(9),纸币 B(10),纸币 C(11)。() 内的数字为图 3 中的横轴所表示的各种纸页的序号。

首先,测定装置采用设置有内径为 150mm 的积分球机构的自动记录分光光度仪。识别对象的纸页试验片的尺寸为边长是 50mm 的方形(但是,纸币处于原样状态)。在波长在 900~2200nm 的区域,测定这些试验片的(反射)吸光度光谱。从求出的光谱,读取 2 个波长(1480nm, 2100nm)的吸光度,采用上述公式(1)计算吸光度差。其结果是,象图 4 所示的那样,对应于纸张类的纸质,可确认明确的差别。

另外,在实验中,在波长为 900~2200nm 的区域,测定吸光度光谱,但是在测定装置中,求出 2 个不同的波长的吸光度。象这样,由于采用对特定的 2 个波长的红外线的各纸张类的吸光度,故识别对象的纸张类的花纹的影响很小,可以简单的结构,快速地进行精度良好的识别。另外,在本发明中,采用有效特定直链淀粉中的含量的 2 个波长,将其用于纸质判别。通过这样的方案,根据直链淀粉中的含量,判定纸质,另外,可有效地进行采用该纸的纸币的识别。

在实现本发明的时刻，要求成为识别对象的纸币的传送机构的速度，在数百张～数千张/秒。因此，要求相同程度的纸币的识别速度。为了在该速度下，进行精度良好的纸质的判断，本实施例的技术是非常有效的。

下面对本发明的另一实施例进行描述。在下面描述的实施例，是对以在近红外区域具有吸收影响的染料，颜料等印刷，着色的纸张类，进行精度良好的纸质识别的技术。本实施例的构成对经过印刷，着色的纸张类，采用波长在 800～2200nm 的范围内的 3 种光，进行测光，在纸张类的纸质的识别中，补偿因对该纸张类的表面进行印刷等造成的测光值的影响。

在这里，在这 3 种测光中所采用的光中，较长波长侧的 2 个波长为用于识别纸张类的纸质本身的测光用波长。作为该 2 个波长，与前述实施例相同，最好采用分别以 1480nm，2100nm 为中心，±30nm 以内的波长。另外，所采用的光的波长带也同样不特别加以限制，但是可分别在 1～60nm 的范围内使用。

采用作为本实施例的特征的第 3 测光用波长，用以对通过在近红外区域具有吸收影响的染料，颜料等进行印刷，着色的纸张类，进行测光值的影响的补偿。即，如果因各种颜料，污物造成的影响，反射光量衰减，则吸光度光谱的基准增加。由于在这样的状态时，吸收峰值相对较小，故必须采用基准值，对绝对值进行补偿。

作为上述第 3 测光用的波长，在 900～1000nm 的区域，最好波长带在 1～60nm 之间选择。最好，波长带采用找出上述反射度的红外线光相同的类型。

另外，作为该测光方法，与前述的实施例相同，无论是反射法，还是透过法都无妨，可采用任何一种方法。对于透过法与反射法的任一种，作为识别用参数，都采用由上述公式 (1) 表示的 2 个波长之间的吸光度差，或由上述公式 (2) 表示的吸光度比。

本实施例的测定装置与图 1 所示的相同，处理流程也与图 2 相同。本实施例与第 1 实施例的不同之处在于控制部 5 对经印刷，着色的纸张类，进行采用第 3 测光用波长的光而进行的测光值的补偿处理。

此外，上述补偿处理采用下述公式。

$$\Delta I_R = I_1 - I_2 \quad \dots (3)$$

$$I(\text{新})_1 / I_1 C(\text{用过的}) = C \quad \dots (4)$$

$$\text{补偿值 } \Delta I_R' = \Delta I_R / C \quad \dots (5)$$

在这里，与图 4 相同，测定 2 个波长之间的吸光度差。但是与图 4 的场合不同，采用透过法，导出吸光度，但其它的装置或试验片的尺寸与图 4 的测定场合相同。作为纸张类，采用普通复印纸 (1)，彩色复印纸 A (2)，B (3)，表面涂敷纸 A (4)，B (5)，胶(デルミナ)纸 (6)，绝缘牛皮纸 (7)，滤纸 (8)，
5 纸 A (9)，纸 B (10)，纸 C (11)。

象图 4 表示各纸张类的吸光度差 (透过法) 那样，可对应于纸张类的纸质，确认差值。但是，象 No. 6, 9, 11 那样，虽然具有差值，但是该差值也接近。于是，如果将上述 (透过) 吸光度补偿到单位厚度的吸光度，则获得图 5 的结果，可对应于纸张类的纸质，确认明确的差值。象这样，厚度补偿适合厚度不
10 同的纸张类的纸质识别。

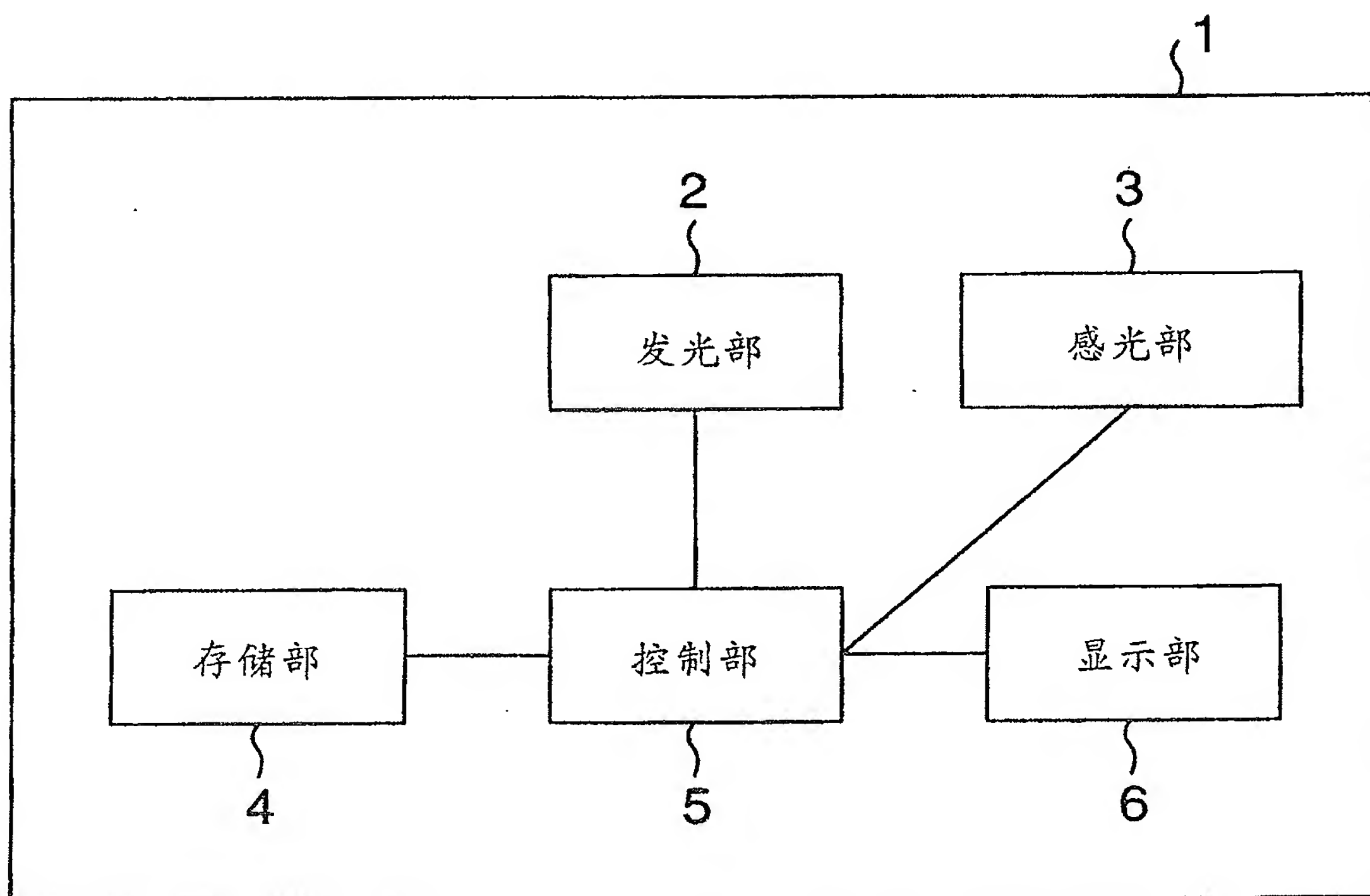


图 1

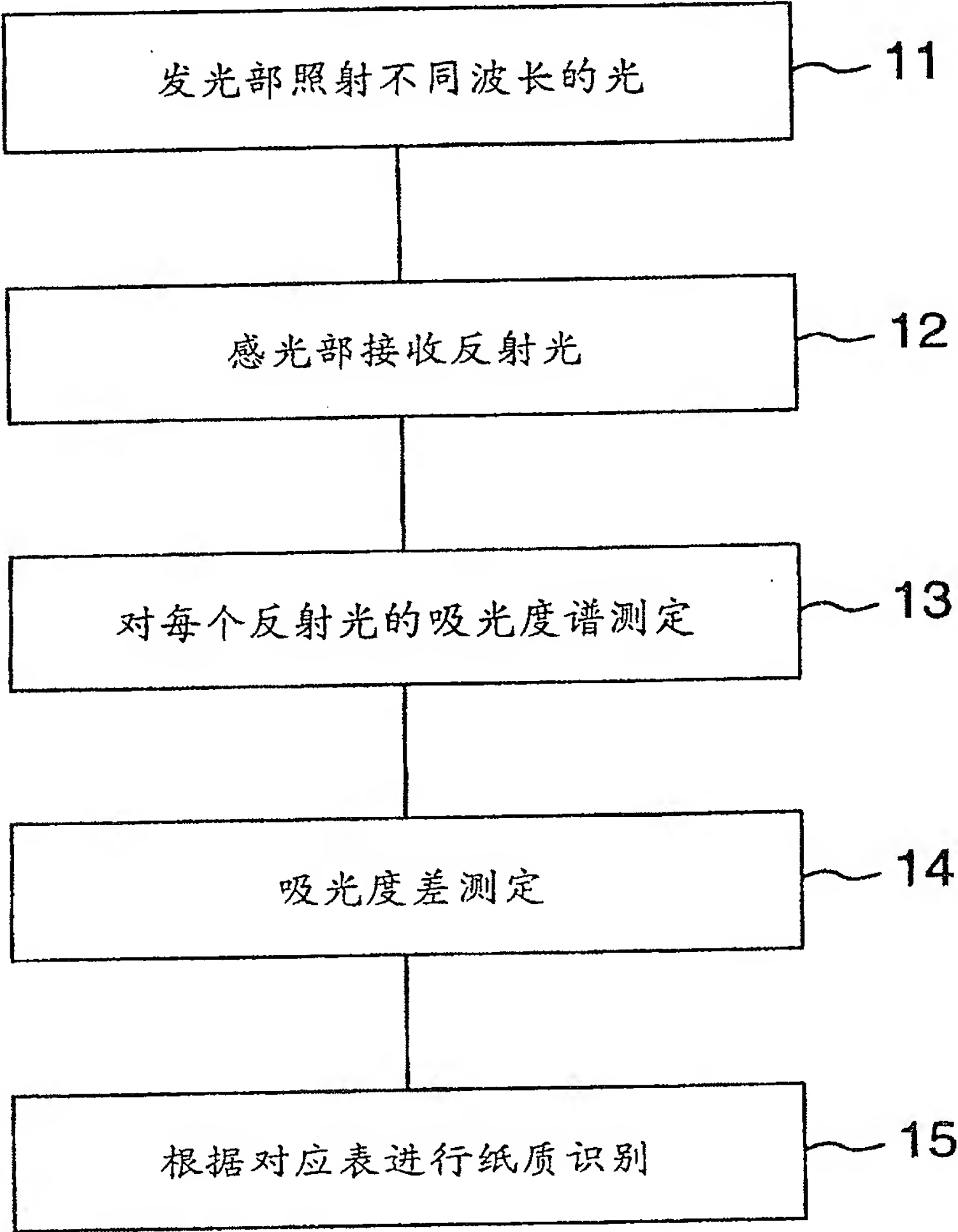


图 2

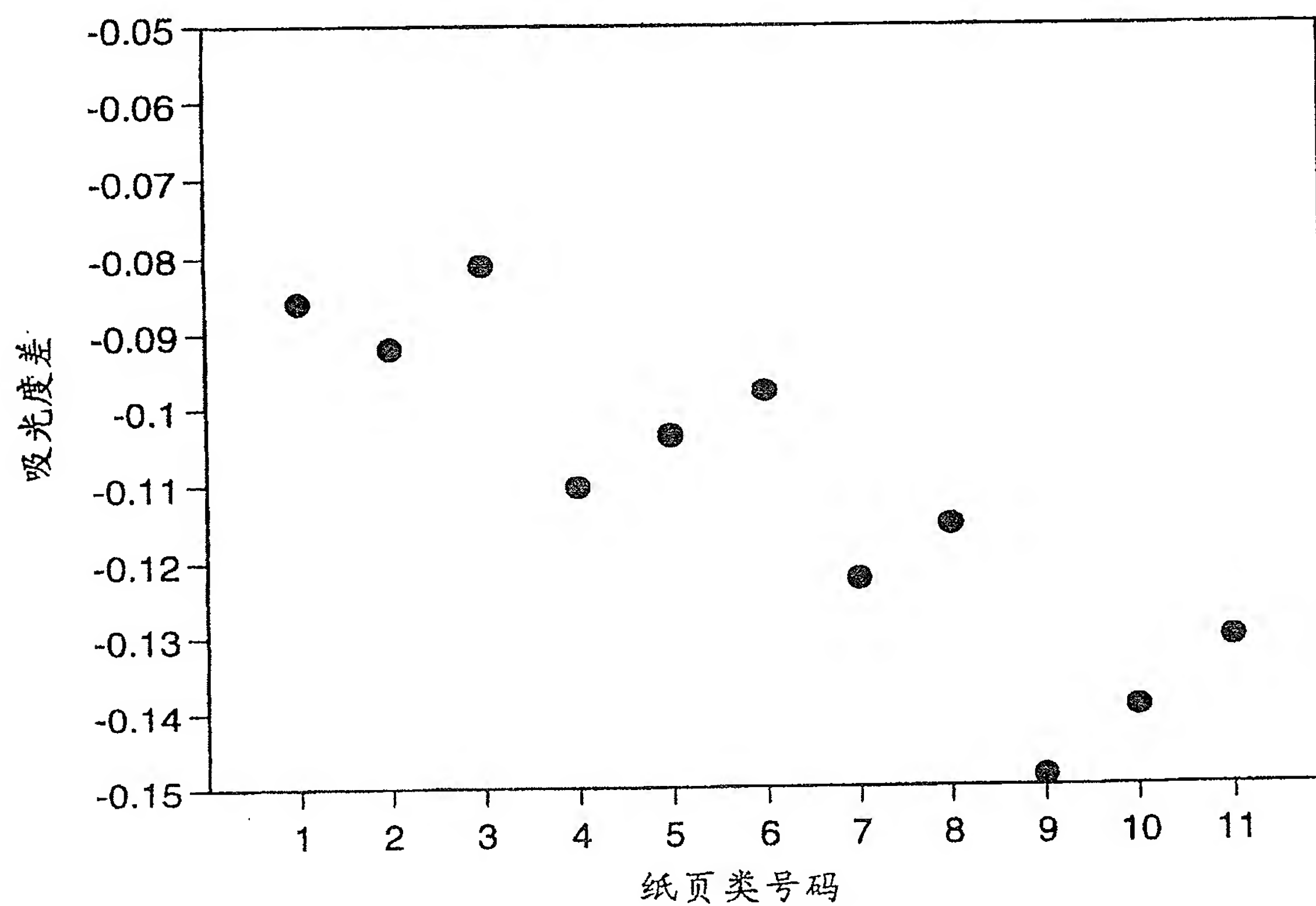


图 3

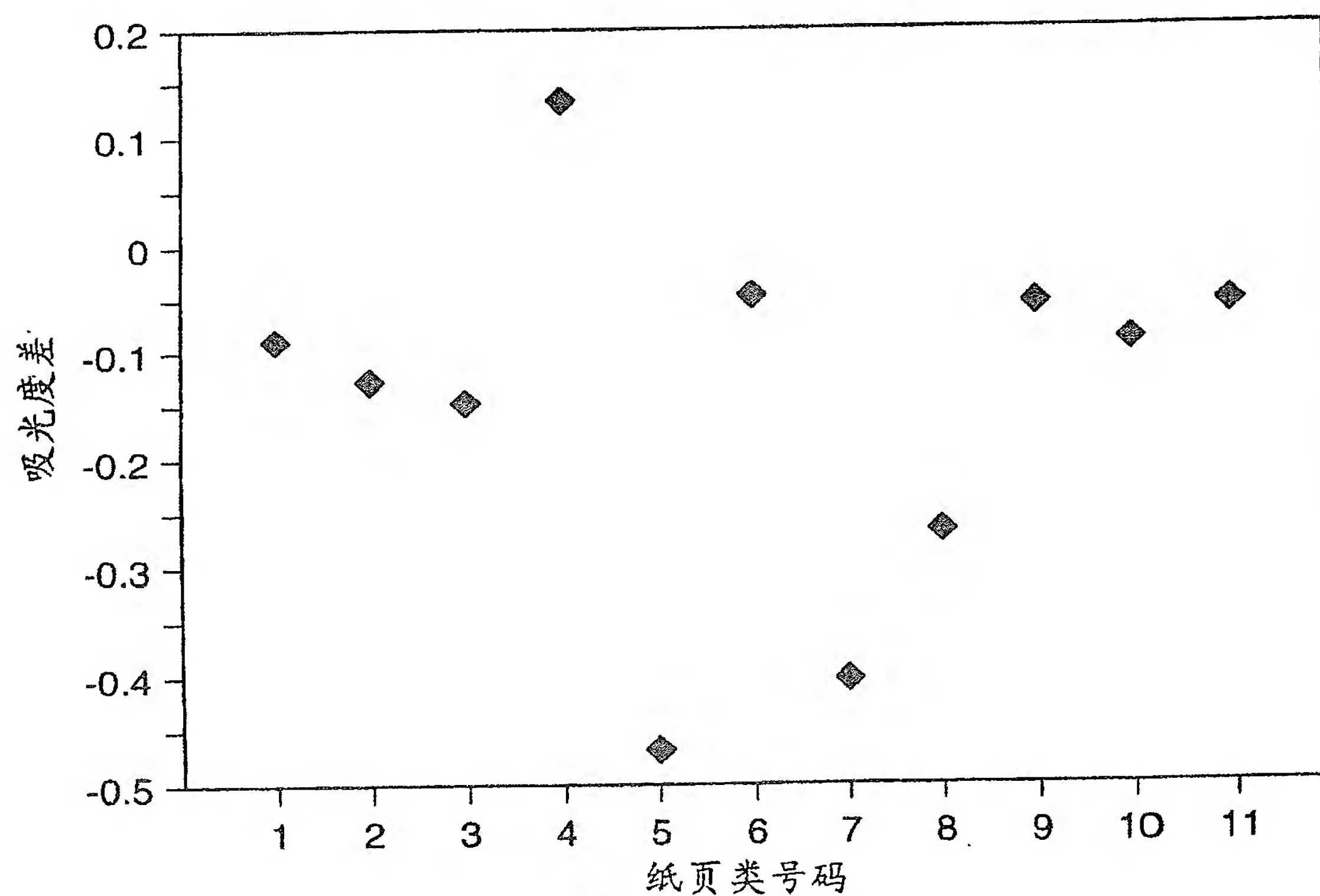


图 4

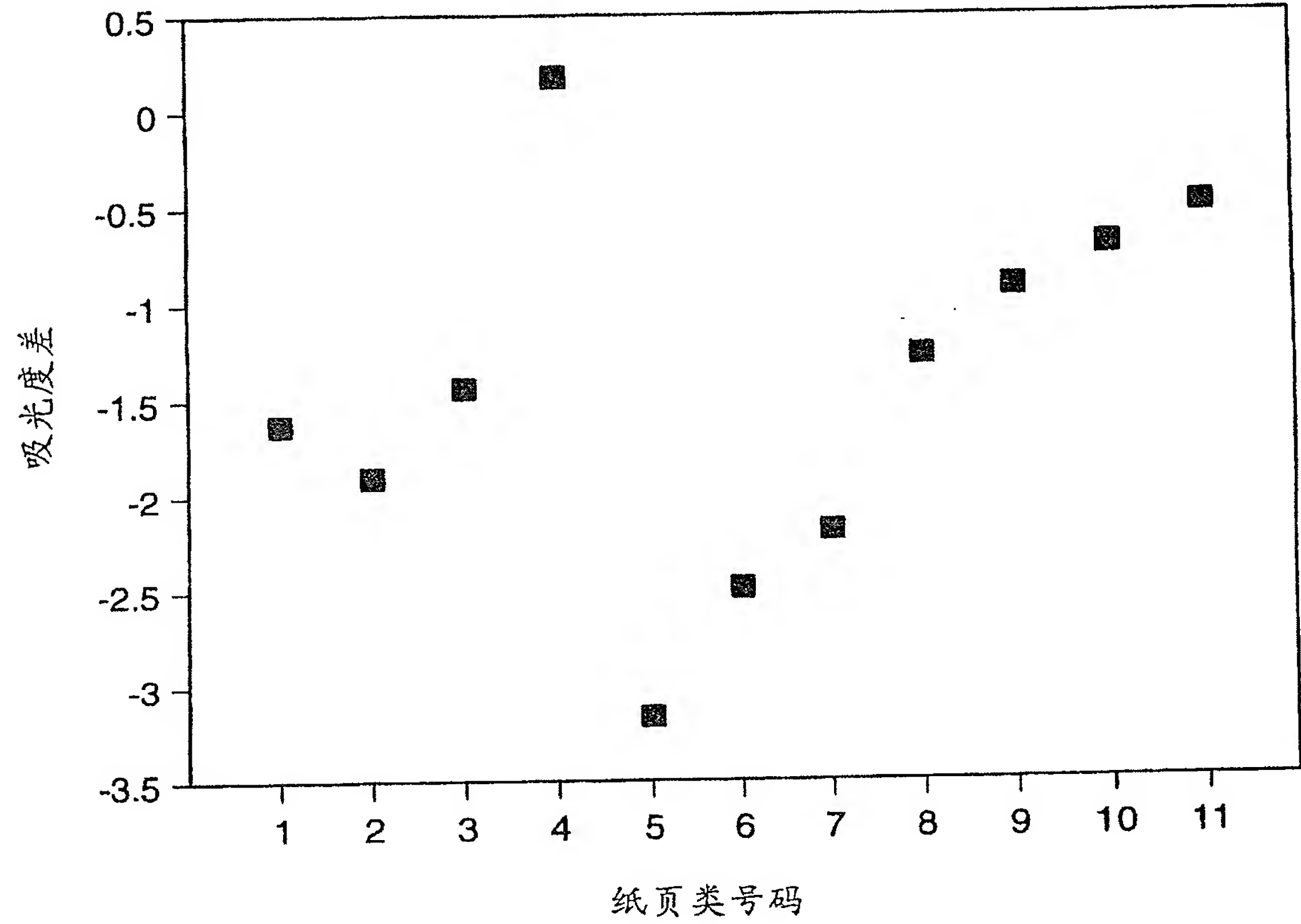


图 5